

2023—2024 高三省级联测考试

物理参考答案

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | D | C | B | D | D | C | A | BC | BD | AD |

1. D 解析: $0 \sim t_1$ 时间内, 小车第 1 次的速度变化量等于第 2 次的速度变化量, A 错误; 速度的正负表示运动方向, $t_1 \sim t_2$ 时间内, 小车第 1 次和第 2 次的运动方向相同, B 错误; $0 \sim t_2$ 时间内, 小车第 1 次和第 2 次运动的位移大小关系不确定, 所以平均速度的大小关系也不确定, C 错误; 速度—时间图像的斜率表示加速度, $0 \sim t_1$ 时间内的某个时刻, 小车第 1 次和第 2 次的加速度相同, D 正确。

[命题意图] 本题以小车在外力作用下沿直线运动为背景, 重点考查速度—时间图像。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观念、科学思维中的推理论证的素养考查, 突出了信息获取与加工能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

2. C 解析: 由核反应 ${}_{38}^{90}\text{Sr} \rightarrow {}_{39}^{90}\text{Y} + \text{X}$, 根据质量数守恒和电荷数守恒, 可知 X 为电子, A 错误; 在海水中, ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 的半衰期不变, B 错误; 比结合能越大, 原子核越稳定, 则 ${}_{39}^{90}\text{Y}$ 的比结合能比 ${}_{38}^{90}\text{Sr}$ 的比结合能大, C 正确; 半衰期是大量粒子的统计规律, 对少数原子核不适用, D 错误。

[命题意图] 本题以原子核衰变为情境载体, 考查了衰变规律、半衰期、比结合能定义等必备知识, 考查了理解能力、推理论证能力, 体现了科学思维、科学态度与责任的学科素养, 突出对基础性、综合性的考查要求。

3. B 解析: 根据题意, C 点始终处于静止状态, 可知两波源振动步调相反、振幅相等, AD 和 BD 的长度之差等于一个波长, 即 $\lambda = l_{BD} - l_{AD}$, 已知 $l_{AD} = d \sin 37^\circ$, $l_{BD} = d \cos 37^\circ$, 求得波长为 $\lambda = \frac{d}{5}$, B 正确。

[命题意图] 本题以波的干涉为背景, 考查波的叠加原理, 考查学生的理解能力、推理能力, 考查学生的物理观念和科学思维。

4. D 解析: 在地球表面, 由万有引力近似等于重力得 $G \frac{Mm}{R^2} = mg$, 设中国空间站的轨道半径为 r , 由万有引力提供向心力得 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$, 中国空间站的运行速率为 $v = \frac{2\pi}{T} r = \sqrt{\frac{2\pi g R^2}{T}}$, D 正确。

[命题意图] 本题以神舟十七号航天员乘组与神舟十六号航天员乘组成功会师为背景, 重点考查万有引力与重力的关系、万有引力提供向心力等知识。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观念、科学思维中的推理论证的素养考查, 突出了对理解能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

5. D 解析: 电流互感器原线圈中的电流 $I_2 = \frac{10}{1} I = 10 \text{ A}$, 升压变压器的输出电压 $U_2 = \frac{P}{I_2} = 2\,200 \text{ V}$, 升压变

压器原、副线圈的匝数比为 $1:10$, 则 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{1}{10}$, 则 $U_1 = 220 \text{ V}$, A 错误; 根据线圈匝数关系可知电流互感器

是一种升压变压器, B 错误; 将滑动触头 P 下移, 增大了 n_3 , 降压变压器用户获得的电压 $U_4 = \frac{n_4}{n_3} U_3$, 可知

n_3 增大时, U_4 减小, C 错误; 输电线上损失的功率 $\Delta P = I_2^2 R_{\text{线}} = 1\,000 \text{ W}$, 用户获得的功率 $P_4 = P_3 = P - \Delta P = 22 \text{ kW} - 1 \text{ kW} = 21 \text{ kW}$, D 正确。

[命题意图] 本题以远距离输电为背景, 考查了理想变压器的电压、电流、电功率等相关知识。考查学生的分析能力、理解能力和推理能力, 突出应用性和综合性的考查, 考查物理观念之能量观。

6. C 解析: 设底板对货物的支持力为 F_{N1} , 支架对货物的支持力为 F_{N2} , 当底板与水平面间的夹角为 30° 时, 货物的受力如图 1 所示, 由平衡条件得 $F_{N1} \cos 60^\circ = F_{N2} \cos 30^\circ$, $F_{N1} \cos 30^\circ + F_{N2} \cos 60^\circ = mg$, 解得 $F_{N1} =$

$\frac{\sqrt{3}mg}{2}$, $F_{N2} = \frac{mg}{2}$, A、B 错误; 压下把手的过程中, 货物的受力情况如图 2 所示, 则底板对货物的支持力一直减小, 支架对货物的支持力一直增大, D 错误, C 正确。

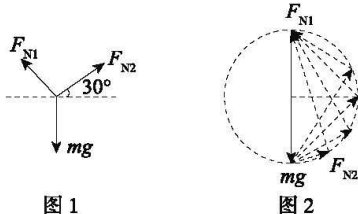


图 1

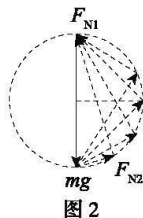


图 2

[命题意图] 本题以用手推车搬运货物为背景, 重点考查受力分析、物体的平衡知识。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的相互作用观念、科学思维中的推理论证的素养考查, 突出了对理解能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

7. A 解析: 带电小球运动到 B 点和 H 点时的速度大小相等, 由于 C、H 两点电势相等, 小球从 C 点移动到 H 点的过程中电场力不做功, 只有重力做功, 根据动能定理得 $mga = \frac{1}{2}mv^2$, 从 C 点到 B 点, 只有电场力做功有 $-qU_{CB} = \frac{1}{2}mv^2$, $U_{BC} = U_{BH} = \frac{mga}{q}$, A 正确; A 点和 F 点为两等量同种点电荷, C 点的电场强度为两点电荷分别产生的电场强度的叠加。A 点的点电荷在 C 点的电场强度大小为 $\frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2}$, 方向沿 AC 连线指向 C 点。F 点的点电荷在 C 点的电场强度大小为 $\frac{kq}{(\sqrt{2}a)^2}$, 方向沿 FC 连线指向 C 点, C 点电场强度的大小为 $E = \sqrt{3}k \frac{q}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{\sqrt{3}kq}{2a^2}$, 由几何关系可知电场强度方向不沿 BC 方向, B 错误; 小球在 C 点受到的电场力沿 BC 方向的分量不为 0, 在 B 点受到的电场力沿 BC 方向的分量为零, C 错误; 将 F 点的点电荷移到无穷远处, 电场力做功为 W, 则 F 点电势为 $\varphi_F = \frac{W}{Q}$, D 错误。

[命题意图] 本题以点电荷的电场为背景, 考查了电场的叠加、功能关系、电势、电场力做功等概念。考查学生的理解能力、综合分析能力, 应用数学解决物理问题的能力。重点突出对物理概念、物理规律的考查。

8. BC 解析: a 光和 b 光发生全反射的光路图如图 1 所示, 发生全反射的临界角 $C_b < C_a$, 由 $n = \frac{1}{\sin C}$ 可知水对 a 光的折射率较小, A 错误; 在真空中, b 光光子的频率较大, 由 $\epsilon = h\nu$ 可知 b 光光子的能量较大, B 正确; a 光光子的波长较长, 更容易发生衍射现象, C 正确; 设水面圆形光亮区域的半径为 R, 点光源的深度为 h_0 , 从点光源正上方向下看, 点光源的深度为 h, 由几何关系得 $\tan C = \frac{R}{h_0}$, 作出光路图如图 2 所示, 根据折射率定义式得 $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \theta}$, 结合几何关系有 $h_0 \tan \theta = h \tan \alpha$, 由于 θ 与 α 很小, 则有 $\sin \alpha \approx \tan \alpha$, $\sin \theta \approx \tan \theta$, 所以 $h = \frac{h_0}{n}$, 化简得 $h = R \cos C$, 由视深与实深的关系可知点光源 a 的深度较小, D 错误。

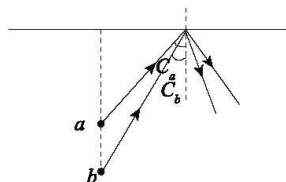


图 1

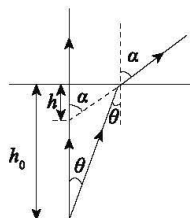


图 2

[命题意图] 本题以点光源照亮水面圆形区域为背景, 重点考查光的折射、全反射知识。在物理学科核心

素养方面考查了科学思维中的推理论证的素养,突出了对理解能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

9. BD 解析: A、B 两物体分离时, A、B 之间的拉力达到最大值, 且 A、B 具有相同的加速度。分离时, 对 B 进行受力分析有 $mg \sin \theta + mg \sin \theta = ma$, $a = 2g \sin \theta$, A 的加速度也是 $2g \sin \theta$, 弹簧处于伸长状态, 对 A 进行受力分析则有: $kx_1 + mg \sin \theta - mg \sin \theta = ma$, 则 $x_1 = \frac{2mg \sin \theta}{k}$, A 错误, D 正确; A 物体速度最大时, 加速度为零, 对 A、B 整体则有: $kx_2 = 2mg \sin \theta$, $x_2 = \frac{2mg \sin \theta}{k}$, 从速度最大到最高点, 系统机械能守恒, 则有 $\frac{1}{2}kx_2^2 - \frac{1}{2}kx_1^2 + \frac{1}{2} \cdot 2mv_m^2 = 2mg \sin \theta(x_1 + x_2)$, $v_m = 2g \sin \theta \sqrt{\frac{2m}{k}}$, B 正确; 由简谐运动的对称性可知释放位置的加速度也是 $2g \sin \theta$, 方向沿斜面向上, 由牛顿第二定律有 $kx_3 - 2mg \sin \theta = 2ma$, $x_3 = \frac{6mg \sin \theta}{k}$, $E_p = \frac{1}{2}kx_3^2 = \frac{18m^2 g^2 \sin^2 \theta}{k}$, C 错误。

[命题意图] 本题重点考查系统机械能守恒、简谐运动以及临界状态的分析, 考查学生的理解能力、综合分析能力。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观、相互作用观, 科学思维中的推理论证的素养, 突出了对理解能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

10. AD 解析: 金属棒 a、b 刚释放时, 通过回路的电流最大, 由法拉第电磁感应定律得 $E_m = 2B_2 dv_0 - B_1 dv_0$, 由闭合电路欧姆定律得 $I_m = \frac{E_m}{R_1 + R_2}$, 解得 $I_m = \frac{15}{8} \text{ A}$, A 正确; 金属棒 a 达到最大速度时, 回路中的感应电动势为 0, 即 $0 = B_2 dv_b - B_1 dv_a$, 由 $F = BId$ 可知金属棒 b 受到的安培力为金属棒 a 受到的安培力的 2 倍, 则运动过程中金属棒 b 的动量变化量的大小为金属棒 a 动量变化量的大小的 2 倍, 即 $m_2 \cdot 2v_0 - m_2 v_b = 2(m_1 v_a - m_1 v_0)$, 解得 $v_a = 4 \text{ m/s}$, $v_b = 2 \text{ m/s}$, B 错误; 对金属棒 b, 由动量定理得 $-B_2 Id \Delta t = -B_2 dq = m_2 v_b - 2m_2 v_0$, 解得 $q = 3 \text{ C}$, C 错误; 由能量守恒定律得 $Q_a + Q_b = \frac{1}{2} m_1 v_0^2 + \frac{1}{2} m_2 (2v_0)^2 - \frac{1}{2} m_1 v_a^2 - \frac{1}{2} m_2 v_b^2$, 又 $Q_a : Q_b = R_1 : R_2$, 解得 $Q_b = \frac{45}{32} \text{ J}$, D 正确。

[命题意图] 本题以双金属棒的电磁感应问题为背景, 重点考查法拉第电磁感应定律、闭合电路欧姆定律、动量定理、能量守恒定律等规律的应用。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观、相互作用观, 科学思维中的推理论证的素养, 突出了对理解能力、逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

11. 答案: (1) 1.2 (2 分) (2) 9.75 (2 分) (3) 不是 (1 分)

解析: (1) 根据实验数据可知, 小球在水平方向每经过相同时间, 位移相同, 故小球在水平方向的分运动是匀速直线运动, 且速度大小为 $v_0 = \frac{\Delta x}{T} = \frac{(9.00 - 6.60) \times 0.01}{0.02} \text{ m/s} = 1.2 \text{ m/s}$ 。

(2) 根据竖直方向上小球的运动可以计算出重力加速度大小 $g = \frac{(y_7 - y_4) - (y_4 - y_1)}{(3T)^2} = \frac{(13.84 - 5.50) - (5.50 - 0.67) \times 0.01}{(3 \times 0.02)^2} \text{ m/s}^2 = 9.75 \text{ m/s}^2$ 。

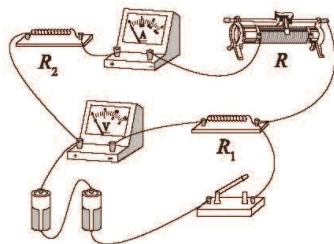
(3) 由水平方向的分运动可知, 小球自坐标原点到第 2 个点时所用时间为 $t_2 = \frac{x_2}{v_0} = \frac{0.09}{1.2} \text{ s} = 0.075 \text{ s}$, 小球经过第 2 个点时竖直方向的分速度大小为 $v_2 = \frac{y_3 - y_1}{2T} = \frac{(3.50 - 0.67) \times 0.01}{2 \times 0.02} \text{ m/s} \approx 0.708 \text{ m/s}$, 可

得 $t'_2 = \frac{v_2}{g} \approx 0.073 \text{ s} < 0.075 \text{ s}$, 可知图乙中的坐标原点不是小球做平抛运动的起始点。

[命题意图] 本题以测量重力加速度为目的, 考查学生对实验方法的理解, 实验数据的处理, 考查实验探究能力, 体现科学思维。

12. 答案: (1) 图见解析 (2 分) (2) 0.96 (2 分) (3) 2.32 (2 分) 4 (2 分) (4) 0.17 (2 分)

解析: (1) 根据实验原理图连接实物图, 如图所示。



(2) 根据串、并联电路特点可知, 当电压表的示数为 0.60 V 时, 电源的路端电压 $U_{\text{外}} = \frac{0.6\text{ V}}{2500\ \Omega} \times (2500\ \Omega + 1500\ \Omega) = 0.96\text{ V}$ 。

(3) 由电路图根据闭合电路的欧姆定律可得 $E = \frac{U}{R_V} (R_V + R_1) + Ir$, 变形可得 $U = \frac{ER_V}{(R_V + R_1)} - \frac{rR_V}{(R_V + R_1)} I$, 所以 $U-I$ 图像纵轴的截距为 $\frac{ER_V}{(R_V + R_1)}$, 即 $1.45 = \frac{E \cdot 2500}{(2500 + 1500)}$, 解得 $E = 2.32\text{ V}$; $U-I$ 图像斜率的绝对值为 $\frac{rR_V}{(R_V + R_1)}$, 即 $\frac{1.45 - 0.7}{0.30 - 0} = \frac{r \cdot 2500}{(2500 + 1500)}$, 解得 $r = 4\ \Omega$ 。

(4) 拆除电压表 V 、电流表 A 和定值电阻 R_1 , 将定值电阻 R_2 和电源看成等效电源, 当滑动变阻器接入电路的阻值 $R = R_2 + r$ 时, 滑动变阻器消耗的电功率最大, 则 $P_{\text{max}} = \frac{E^2}{4(R_2 + r)} \approx 0.17\text{ W}$ 。

[命题意图] 本题以测量两节干电池的电动势 E 和内阻 r 为背景, 重点考查闭合电路欧姆定律的应用。在物理学科核心素养方面突出了对信息获取与加工能力、实验探究能力的考查。

13. 答案: (1) $1.005 \times 10^5\text{ Pa}$ (2) 0.01 m

解析: (1) 对井盖进行受力分析有 $p_0 S + mg = p \cdot S$ (2分)

代入数据有 $p = p_0 + \frac{mg}{S} = 1.005 \times 10^5\text{ Pa}$ (2分)

(2) 井内气体经历等温变化, 井盖刚顶起时, 设水位上升 x

对气体由玻意耳定律得 $p_0 \cdot Sh = p \cdot S(h - x)$ (2分)

解得 $x = \left(1 - \frac{p_0}{p}\right)h = \left(1 - \frac{1.00 \times 10^5}{1.005 \times 10^5}\right) \times 2.01\text{ m} = 0.01\text{ m}$ (2分)

[命题意图] 本题以井盖结构为背景, 考查了理想气体的实验定律, 考查了模型建构能力, 信息提取能力, 逻辑推理能力, 突出了对基础性、应用性的考查。

14. 答案: (1) $\frac{mv_0^2}{2ql}$ (2) $\frac{2mv_0^2}{ql}$

解析: (1) 带电粒子在匀强电场中做类平抛运动, 由牛顿第二定律得 $Eq = ma$ (1分)

由类平抛运动规律得

$l = \frac{1}{2}at^2$ (1分)

$\frac{2(l)^2}{l} = v_0 t$ (1分)

解得 $E = \frac{mv_0^2}{2ql}$ (2分)

(2) 设带电粒子进入匀强磁场的速度为 v , 与 y 轴的夹角为 θ , 由类平抛运动规律得

$v_x = at$ (1分)

$v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2}$ (1分)

$\tan \theta = \frac{v_x}{v_0}$ (1分)

由几何关系得 $2r \cos \theta = l$ (1分)

由洛伦兹力提供向心力得 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

解得 $B = \frac{2mv_0}{ql}$ (2分)

[命题意图] 本题以带电粒子在电场、磁场中的运动为背景,重点考查牛顿第二定律、类平抛运动规律、匀速圆周运动规律等规律的应用。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观,科学思维中的推理论证的素养,突出了逻辑推理能力、模型建构能力的考查。

15. 答案:(1)4 m/s (2)0.8 m/s (3) $h=0.232$ m

解析:(1)小物块做平抛运动,竖直方向有 $2gh = v_y^2$, (1分)

解得 $v_y = 4$ m/s (1分)

(2)设小物块与长木板碰撞过程的时间为 Δt , 竖直方向,规定竖直向上为正方向,根据动量定理有

$$F_N \Delta t = mv_y - 0 \quad (1分)$$

水平方向,规定水平向右为正方向,对小物块根据动量定理有

$$-\mu F_N \Delta t = mv_2 - mv_0 \quad (1分)$$

解得 $v_2 = 4$ m/s

设小物块落到木板上后木板的速度为 v_3

对木板由动量定理可得 $\mu F_N \Delta t = Mv_3$ (1分)

解得 $v_3 = 0.8$ m/s (2分)

(3)小物块平抛运动过程竖直方向有 $h = \frac{1}{2}gt_1^2$ (1分)

水平方向有 $x_1 = v_0 t_1$

小物块落到木板上时距木板右端的距离 $x = L + d - x_1 = 1.28$ m (1分)

小物块落到长木板上后做匀减速直线运动,根据牛顿第二定律得 $\mu mg = ma_2$ (1分)

解得 $a_2 = 2$ m/s²

长木板做匀加速直线运动,根据牛顿第二定律得

$$\mu mg = Ma_3 \quad (1分)$$

解得 $a_3 = 2$ m/s²

设小物块在木板上运动的时间为 t_2

$$x = v_2 t_2 - \frac{1}{2} a_2 t_2^2 - v_3 t_2 - \frac{1}{2} a_3 t_2^2 \quad (1分)$$

解得 $t_2 = 0.8$ s

此时小物块的速度 $v_4 = v_2 - a_2 t_2 = 2.4$ m/s (1分)

设小物块在半圆轨道上上升的最大高度为 h , 此时小物块的速度为 v_5 , 离开的位置与圆心 O 点的连线与水平方向的夹角为 θ ,

则 $h = R + R \sin \theta$ (1分)

由机械能守恒定律得 $mgh = \frac{1}{2}mv_4^2 - \frac{1}{2}mv_5^2$ (1分)

在离开圆弧的位置对小物块由牛顿第二定律得 $mg \sin \theta = \frac{mv_5^2}{R}$ (1分)

解得 $h = 0.232$ m (2分)

[命题意图] 本题以抛体运动、板块模型为背景,考查了动量定理、动量守恒定律、机械能守恒定律的相关知识。在物理学科核心素养方面考查了物理观念中的运动观、相互作用观,科学思维中的推理论证的素养,突出了对理解能力、逻辑推理能力、分析综合能力的考查。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信信号：**zizzsw**。



Q 自主选拔在线

